

# STRATEGI PERENCANAAN PENINGKATAN PERKERASAN JALAN LENTUR

Oleh :

**M. Sjahdanulirwan, N o n o**

## **RINGKASAN**

*Jalan mempunyai peran yang sangat strategis dalam bidang sosial, ekonomi, budaya dan hankam (integritas nasional), namun sejalan dengan waktu (beban lalu-lintas dan lingkungan) kinerja perkerasan mengalami penurunan. Untuk memperoleh kinerja perkerasan yang laik atau sesuai dengan tuntutan pengguna jalan adalah cukup sulit dicapai. Hal tersebut salah satunya sebagai akibat keterbatasan pendanaan sehingga umur layan perkerasan lebih pendek dari yang direncanakan, seperti halnya yang terjadi pada ruas Jalan Lintas Timur Sumatera. Kondisi perkerasan pada jalan tersebut sudah kritis sehingga memerlukan peningkatan bahkan ditemukan adanya daerah-daerah yang perlu rekonstruksi, sedangkan dana yang tersedia untuk tahun anggaran 2005 untuk penanganan ruas jalan tersebut hanya tersedia 10% dari perkiraan total dana yang diperlukan.*

*Makalan ini membahas tentang strategi perencanaan peningkatan jalan terkait dengan sering terjadinya keterbatasan anggaran. Berdasarkan hasil analisa diperoleh bahwa apabila dana yang tersedia sangat terbatas maka sebaiknya dana tidak dialokasikan secara merata untuk sepanjang ruas jalan karena hasil penanganan tidak efektif. Untuk mengoptimalkan dana dan memenuhi tuntutan pengguna jalan, yaitu kinerja perkerasan yang laik, adalah strategi perencanaan peningkatan untuk seluruh panjang ruas jalan akan tetapi tidak didistribusikan secara merata tetapi sebaiknya direncanakan secara segmental. Cara segmental ini mencakup peningkatan sesuai umur rencana atau secara ideal dan bagian lainnya direncanakan tidak optimal tapi masih memiliki kekuatan struktur yang masih tahan untuk 1 sampai dengan 2 tahun sehingga masih memenuhi tuntutan pengguna jalan. Namun tercapainya perkerasan sesuai dengan umur rencana sangat tergantung dari pemeliharaan (rutin dan periodik) yang berkesinambungan.*

## **SUMMARY**

*Road has a very strategic role in social, economy, culture and national integrity, however, in the time being (traffic load and environment) the pavement performance has been decreasing. To gain a pavement performance, which is suitable or better for the users' demand, is very difficult to achieve. This is only one of the reasons of limited budget so the aging service of the pavement is shorter than the planning, such as occurs on The East Sumatera Roads. Condition of that pavement is serious damage and needs improvement, moreover, there are some areas needed to be reconstructed. Meanwhile the available financial to support the construction in 2005 is only 10% from the estimating needed finance.*

*This paper is discussing the road improvement planning strategy related to often-limited budget. Based on the analysis whenever the existing budget is very limited, it is better that the budget is not be allocated evenly for the long of existing road surface because the result will not be effective. To optimize the budget and fulfil the demand of road users' a better pavement performance, improvement planning strategy for the whole road surfaces is done segmentally not distributing evenly. This segmentation way also including improvement suits to aging planning or ideally and for other parts are not planned optimally but still having strength structure for 1 to 2 years to fulfil road users' demands. Nevertheless, to obtain pavement suitable to aging planning depends on the continuous maintenance (routine and period).*

## I. PENDAHULUAN

Jalan merupakan salah satu moda yang mempunyai peran yang sangat strategis dalam bidang sosial, ekonomi, budaya dan hankam (integritas nasional). Hal ini terbukti dari kenyataan bahwa jalan melayani 80% - 90% dari seluruh angkutan barang dan orang. Untuk kelancaran perjalanannya, para pengguna jalan menuntut agar jalan yang dilewatinya selalu memberikan kenyamanan dan keselamatan. Namun demikian, jalan mengalami penurunan kondisi sesuai dengan bertambahnya umur sehingga pada suatu saat, jalan tersebut akan mempunyai kondisi yang dipandang mengganggu kelancaran perjalanan.

Hasil penelitian Bank Dunia menunjukkan bahwa setiap pengurangan 1 US\$ dari dana yang mestinya digunakan untuk pemeliharaan jalan akan menaikkan biaya operasi kendaraan 2 US\$ sampai dengan 3 US\$. Sedangkan berdasarkan hasil penelitian Robinson R. tahun 1985, menyebutkan bahwa peningkatan ketidakrataan dari 2,5 m/km ke 4,0 m/km dapat menaikkan biaya operasi kendaraan sebesar 15% dan bila kenaikan besaran ketidakrataan sampai dengan 10 m/km.

biaya operasi kendaraan meningkat menjadi 50 %. Jalan semakin rusak akan menyebabkan ketidakrataan tinggi yang memberikan konsekuensi keausan kendaraan dan konsumsi

bahan bakar semakin tinggi. Penelitian tersebut menunjukkan pentingnya pemeliharaan jalan yang intensif dan berkesinambungan. Sedangkan pemeliharaan jalan dengan mutu dibawah standar pada akhirnya akan menimbulkan kerugian yang jauh lebih besar karena kerusakan akan menyebar pada konstruksi lapis perkerasan dibawahnya. AASHTO 1993 memberikan nilai koreksi terhadap koefisien lapis pondasi bila terjadi kerusakan pada lapis permukaan hal ini menunjukkan rentannya pengaruh kerusakan permukaan terhadap konstruksi lapis perkerasan bagian bawah. Beberapa kasus pada ruas jalan di kawasan Jalur Lintas Timur Sumatera merupakan contoh nyata kerugian akibat keterlambatan dan mutu pemeliharaan.

Disadari bahwa pemeliharaan jalan yang hasilnya dapat memenuhi tuntutan masyarakat pengguna jalan bukanlah pekerjaan yang mudah, lebih-lebih pada saat kondisi anggaran terbatas. Disamping itu, makin meningkatnya kesadaran masyarakat untuk menyampaikanuntutannya atas penyediaan prasarana jalan yang baik, merupakan tantangan yang perlu mendapat perhatian dari pihak-pihak yang terkait dengan pembinaan jalan.

Tulisan ini membahas tentang usulan strategi/pemilihan teknik penanganan perkerasan lentur, terutama dalam kegiatan program peningkatan jalan.

## II. KINERJA PERKERASAN

Pada saat menggunakan jalan, tuntutan pengguna jalan adalah kenyamanan, keselamatan dan kecepatan (singkat) yang akhirnya aspek-aspek tersebut ditunjukkan dengan biaya perjalanan yang murah. Di samping itu, pengguna jalan mungkin menuntut pula estetika dan kebersihan lingkungan (bebas kebisingan dan polusi).

Untuk tercapainya tuntutan pengguna jalan perkerasan harus memenuhi persyaratan kondisi fungsional dan kondisi struktural. Persyaratan kondisi fungsional menyangkut kerataan dan kekesatan permukaan perkerasan, sedangkan persyaratan kondisi struktural menyangkut kemampuan (dinyatakan dalam satuan waktu atau jumlah lalu-lintas) dalam mempertahankan kondisi fungsionalnya pada tingkat yang layak. Kondisi struktural ditunjukkan oleh kekuatan atau daya dukung perkerasan yang biasanya dinyatakan dalam nilai struktural (*structural number*) atau lendutan.

Parameter yang biasanya digunakan untuk menggambarkan kondisi fungsional adalah Present Serviceability Index (PSI).

PSI merupakan fungsi dari beberapa jenis kerusakan yang dinyatakan dalam persamaan sebagai berikut :

$$PSI = 5,03 - 1,91 \log (1 + SV) - 1,38 RD^2 - 0,01 \sqrt{C + P}$$

di mana :

$$SV = \text{slope variance} = \frac{\sum Y^2 - (1/n)(\sum Y)^2}{n-1}$$

Y = perbedaan elevasi antara dua titik yang berjarak 1 ft

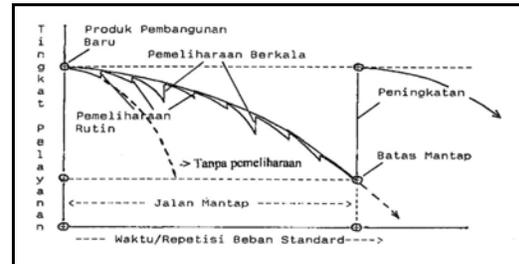
n = jumlah pembacaan

RD = kedalaman alur kedua jejak roda (in.), diukur dengan mistar 4 m

C = panjang retak per 1000 ft<sup>2</sup>

P = tambalan, ft<sup>2</sup> per 1000 ft<sup>2</sup>

Sesuai dengan bertambahnya umur, perkerasan akan mengalami penurunan kondisi sebagaimana diilustrasikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Hubungan kondisi dan umur (masa layan) perkerasan

## III. STRATEGI PENANGANAN JALAN DAN PERMASALAHANNYA

### 3.1. Strategi Penanganan Jalan

Sebagaimana telah diuraikan pada Butir 2 bahwa kinerja perkerasan akan mengalami penurunan sejalan waktu, yaitu sebagai akibat beban lalu-lintas dan faktor lingkungan.

Menanggapi hal tersebut, maka untuk memperlambat penurunan kondisi agar sesuai dengan umur rencananya maka diperlukan pemeliharaan (lihat Gambar 1).

Ada tiga tujuan utama penanganan/pemeliharaan (Robinson R, 1985), yaitu :

- a. Memperlambat penurunan kondisi sehingga jalan berfungsi sesuai umur rencana.
- b. Mengurangi biaya operasi kendaraan.
- c. Agar jalan selalu berfungsi sehingga dapat melayani penggunaannya (termasuk untuk kegiatan industri dan pertanian).

Kegiatan penanganan harus dilakukan mencakup perkerasan, bahu jalan, saluran samping, gorong-gorong, jembatan, marka dan talud atau lereng samping. Menurut jenis kegiatannya, penanganan jalan terdiri atas:

- a. Pemeliharaan Rutin
- b. Pemeliharaan Periodik
- c. Rehabilitasi/Peningkatan
- d. Rekonstruksi

Pemeliharaan rutin adalah pemeliharaan yang dilakukan pada jalan mantap dan dilakukan terus menerus sepanjang tahun, yang meliputi perawatan dan perbaikan terhadap kerusakan-kerusakan ringan dan lokal (tanpa dimaksudkan untuk meningkatkan kemampuan struktur jalan yang bersangkutan). Jenis kegiatan yang dilakukan pada pemeliharaan rutin antara lain

adalah: pemotongan rumput, pembersihan saluran samping dan gorong-gorong, pemeliharaan jembatan, pemeliharaan perambuan, penambalan lubang, penambalan, pengisian celah retak (*sealing cracks*) dan perbaikan kerusakan tepi perkerasan.

Pemeliharaan berkala adalah pemeliharaan yang dilakukan pada jalan mantap dan dilakukan secara berkala, yang meliputi perawatan dan perbaikan terhadap kerusakan-kerusakan ringan yang bersifat luas. Adapun kegiatan yang dilakukan pada pemeliharaan berkala adalah: pelaburan, perbaikan bahu jalan dan perbaikan marka jalan.

Peningkatan adalah dimaksudkan untuk meningkatkan kemampuan struktur jalan dan atau peningkatan kapasitas jalan. Kegiatan yang dilakukan pada peningkatan adalah dapat salah satu atau gabungan kegiatan antara pemberian lapis tambah (*overlay*) dan penambahan lajur lalu-lintas atau pelebaran.

Rekonstruksi adalah upaya perbaikan terhadap struktur perkerasan yang lemah pada bagian bawah, sehingga tidak dapat diperbaiki dengan pemberian lapis tambah (*overlay*). Disamping itu dapat juga berupa upaya untuk memperbaiki struktur geometrik, baik alinyemen vertikal maupun horizontal, dengan pertimbangan keamanan dan keselamatan pengguna jalan.

Untuk tercapainya tujuan pemeliharaan maka setiap jenis pemeliharaan harus dilakukan secara berkesinambungan. Konsekuensi yang harus ditanggung bila tidak berkesinambungan adalah umur layan perkerasan tidak sesuai dengan yang direncanakan atau mengalami kerusakan dini.

### 3.2. Permasalahan

Sebagaimana diketahui bersama bahwa kendala utama dalam kegiatan penanganan/pemeliharaan jalan adalah pendanaan. Penyediaan anggaran untuk mencapai pelayanan yang ideal dari tahun ke tahun sulit sekali dicapai. Seperti halnya untuk ruas jalan Bandar Lampung-Palembang di Lintas Timur Sumatera untuk tahun anggaran 2005 diperkirakan memerlukan sebesar 600 Milyar dan dana yang tersedia hanya sekitar 10% dari total kebutuhan atau sebesar 60 Milyar, padahal kondisi perkerasan sudah kritis sehingga memerlukan peningkatan dan bahkan dijumpai ada beberapa lokasi yang memerlukan rekonstruksi.

Keterbatasan dana tersebut dapat mengakibatkan terabaikannya teknik penanganan yang dipandang ideal. Seperti kasus yang terjadi di ruas jalan Pantai Utara Jawa Barat pada tahun 2002 seperti terlihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Contoh penanganan yang tidak tepat

Contoh kasus yang ditunjukkan pada Gambar 2 menunjukkan bahwa teknik penanganan/ pemeliharaan tidak sesuai sebagaimana mestinya sehingga jenis dan kualitas bahan serta tata cara pemeliharaan menyimpang dari ketentuan yang telah ditetapkan dalam spesifikasi atau NSPM (Norma, Standar, Pedoman dan Manual).

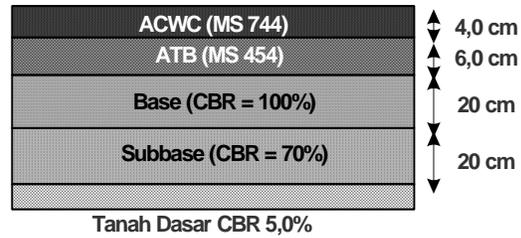
## IV. PEMECAHAN MASALAH

Untuk mengatasi permasalahan penanganan/ pemeliharaan jalan agar dengan dana yang tersedia tidak mengabaikan teknik penanganan yang semestinya dan menghasilkan hasil penanganan yang optimal adalah perlu melakukan evaluasi yang lebih rinci. Yaitu melalui pemelihan strategi perencanaan peningkatan/rekontruksi perkerasan sehingga diperoleh strategi penanganan yang efektif dan efisien, baik dari aspek terknik maupun ekonomi.

#### 4.1. Contoh Staregi Peningkatan Perkerasan Lentur

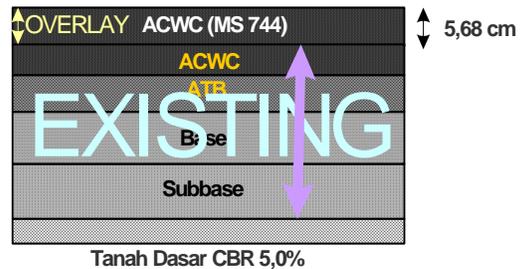
Apabila diketahui ruas jalan sepanjang 120 km jalan arteri dengan struktur perkerasan jalan lentur yang kondisinya sepanjang ruas jalan tersebut relatif merata pada kondisi kritis sebagaimana diilustrasikan pada Gambar 3. Adapun data lainnya adalah diasumsikan sebagai berikut :

- Lebar perkerasan = 7 meter dan Bahu kiri = Bahu kanan = 1,5 meter terdiri atas 2 lajur 2 arah
- Kondisi perkerasan mengalami kerusakan relatif merata atau memiliki ITP = 5,34
- Lalu Lintas Rencana (LER) = 2027; untuk Umur Rencana 10 tahun dengan perkembangan lalu lintas (i) = 5%
- Alokasi Dana yang tersedia = Rp. 70.000.000.000,00-
- Biaya ACWC padat = Rp. 450.000,-/ton
- Biaya ACBC padat = Rp. 425.000,-/ton
- Biaya ATB padat = Rp. 400.000,-/ton
- Pekerjaan Praoverlay, Penambalan dengan luas pekerjaan = 30% luas Perkerasan dan Biaya Penambalan Rp. 500.000,-/m<sup>2</sup>
- Pekerjaan Bahu Jalan dengan Tebal sama dengan tebal overlay perkerasan
- Biaya Agregat Kelas B padat = Rp. 175.000/m<sup>3</sup>



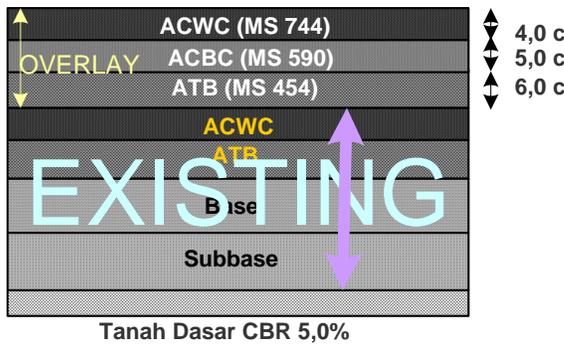
**Gambar 3.** Struktur Perkerasan Jalan Lentur Yang Ada

Apabila pelaksanaan peningkatan dilaksanakan untuk sepanjang ruas jalan dengan alokasi dana yang tersedia sebesar Rp. 70.000.000.000,00- dibagi rata maka dengan menggunakan metoda perencanaan Analisa Komponen sesuai SNI 03-1732-1989 dengan  $IP_o > 4$  dan  $IP_t = 2$  diperlukan tebal lapis tambah (overlay) 5,68 cm beton aspal lapis permukaan (ACWC) dengan umur layan 1,3 tahun atau dengan lintas ekuvalen rencana (LER) sebanyak 207. Tebal lapis tambah (overlay) alternatif 1 ini diilustrasikan pada Gambar 4.



**Gambar 4.** Konstuksi perkerasan dengan lapis tambah ACWC yang sama untuk sepanjang ruas jalan

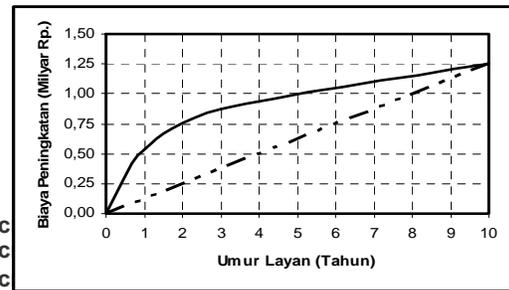
Memperhatikan lintas ekivalen rencana (LER) yang seharusnya dapat dilayani, yaitu sebanyak 2027 dengan umur rencana 10 tahun, maka konstruksi perkerasan yang diperlukan adalah memiliki ITP ijin sebesar 10,5 atau setara dengan tebal lapis tambah beton aspal lapis pondasi (ATB) setebal 6 cm ditambah dengan beton aspal lapis antara (ACBC) setebal 5 cm dan beton aspal lapis permukaan (ACWC) setebal 4 cm, yaitu sebagaimana diilustrasikan pada Gambar 5.



**Gambar 5.** Konstruksi perkerasan yang diperlukan untuk menampung lalu lintas rencana (LER) sebanyak 2027

Apabila dilaksanakan peningkatan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5, maka biaya peningkatan untuk sepanjang 120 km. adalah sebesar Rp. 149.649.000.000,00-. Namun demikian pelaksanaan peningkatan seperti alternatif kedua ini tidak dapat dilakukan karena dananya terbatas.

Memperhatikan perbandingan antara biaya peningkatan dan umur layan yang diperoleh untuk kedua alternatif di atas, maka bila dievaluasi lebih rinci maka diperoleh korelasi antara biaya peningkatan dengan umur layan, yaitu sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 6.



**Gambar 6.** Hubungan biaya peningkatan dengan umur layan

Pada Gambar 6 terlihat bahwa hubungan antara biaya peningkatan dengan umur layan adalah tidak linier atau kenaikan biaya konstruksi untuk umur layan dari 0 sampai dengan 2 tahun cukup melonjak, namun untuk biaya peningkatan dari umur layan 2 sampai 10 tahun kenaikannya hampir sama. Untuk itu, untuk perencanaan dengan umur rencana sekitar 2 tahun adalah kurang efektif.

Berdasarkan kedua alternatif diatas dan hubungan antara biaya peningkatan dengan umur layan yang diilustrasikan pada Gambar 6 maka diperlukan pemilihan strategi untuk teknik penanganan dengan konsekuensi yang paling minimal

sehingga alokasi dana untuk setiap tahunnya dapat digunakan secara optimal.

Pembahasan selanjutnya adalah membandingkan alternatif peningkatan dengan membuat variasi pelaksanaan peningkatan secara segmental, yaitu untuk setiap tahunnya dilakukan sebagian ruas jalan dengan design penuh (full design) mulai awal tahun 2006, kemudian dibandingkan dengan peningkatan yang dilakukan untuk sepanjang ruas jalan dengan dana dibagi rata untuk sepanjang ruas jalan. Berdasarkan hasil evaluasi terhadap data lalu lintas yang ada maka

untuk setiap tahunnya diperoleh tebal lapis tambah, panjang segmen dan estimasi biaya untuk kedua alternatif agar dapat melayani lalu lintas sampai dengan akhir tahun 2015. Data untuk kedua alternatif tersebut adalah ditunjukkan pada Tabel 1 untuk peningkatan segmental dan Tabel 2 untuk cara yang dibagi rata serta pada Gambar 7 untuk umur layan peningkatan antara tahun 2006 sampai dengan tahun 2010 pada kedua alternatif. Sedangkan pada Gambar 8 ditunjukkan umur layan untuk peningkatan antara tahun 2011 sampai dengan tahun 2015 yang diperlukan untuk cara bagi rata.

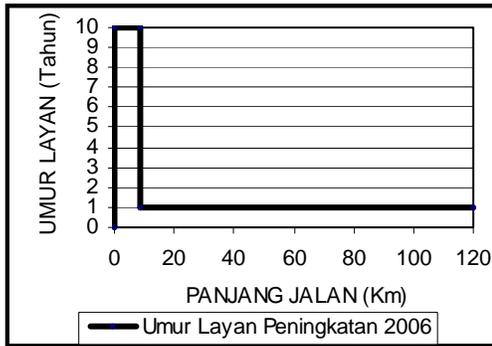
**Tabel 1.**  
**Lapis tambah, panjang dan biaya peningkatan cara segmental**

Awal Tahun Operasi	Jenis dan Tebal Lapis Tambah	Biaya Peningkatan Per Km (Rp.)	Masa Layan (Tahun)	Panjang Segmen Yang Ditingkatkan (Km)	Biaya Peningkatan (Rp.)	Panjang Segmen Yang Baik/Mantap (Km)
2006	ACWC: 4 cm, ACBC: 5 cm dan ATB: 6 cm	1.247.075.000	10	8,8	10.974.260.000	8,8
	ACWC: 5 cm	531.000.000	1	111,2	59.025.740.000	
	Jumlah			120,0	70.000.000.000,0	
2007	ACWC: 4 cm, ACBC: 5 cm dan ATB: 6 cm	1.247.075.000	9	15,2	18.955.540.000	24,0
	ACWC: 5 cm	531.000.000	1	96,1	51.044.460.000	
	Jumlah			111,3	70.000.000.000,0	
2008	ACWC: 6 cm dan ATB: 8 cm	1.173.400.000	8	29,5	34.615.300.000	53,5
	ACWC: 5 cm	531.000.000	1	66,6	35.384.700.000	
	Jumlah			96,1	70.000.000.000,0	
2009	ACWC: 5,5 cm dan ATB: 8 cm	1.134.550.000	7	57,5	65.236.625.000	111,0
	ACWC: 5 cm	531.000.000	1	9,0	4.763.375.000	
	Jumlah			66,5	70.000.000.000,0	
2010	ACWC: 6 cm dan ATB: 7 cm	1.103.250.000	6	9,0	9.929.250.000	120,0
	ACWC: 5 cm	531.000.000	1	-	-	
	Jumlah			9,0	9.929.250.000,0	
2011			5	-	-	120,0
2012			4	-	-	120,0
2013			3	-	-	120,0
2014			2	-	-	120,0
2015			1	-	-	120,0
<b>T O T A L</b>					289.929.250.000,0	120,0

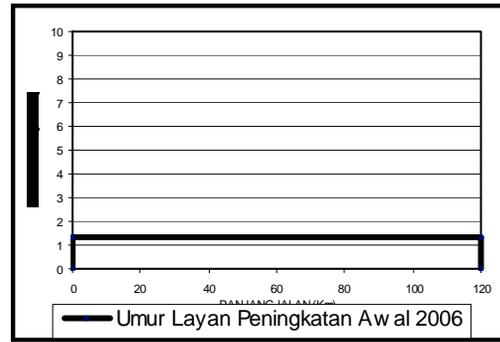
**Tabel 2.**  
**Lapis tambah dan biaya peningkatan cara bagi rata**

Awal Tahun Operasi	Jenis dan Tebal Lapis Tambah	Biaya Peningkatan Per Km (Rp.)	Masa Layan (Tahun)	Panjang Peningkatan (Km)	Biaya Peningkatan (Rp.)
2006	ACWC: 5,68 cm	582.816.000	1,30	120,0	69.937.920.000
2007	ACWC: 5,68 cm	582.816.000	1,50	120,0	69.937.920.000
2008	ACWC: 5,68 cm	582.816.000	1,65	120,0	69.937.920.000
2009	ACWC: 5,68 cm	582.816.000	1,75	120,0	69.937.920.000
2010	ACWC: 5,68 cm	582.816.000	1,80	120,0	69.937.920.000
2011	ACWC: 5,68 cm	582.816.000	1,80	120,0	69.937.920.000
2012	ACWC: 5,68 cm	582.816.000	1,76	120,0	69.937.920.000
2013	ACWC: 5,68 cm	582.816.000	1,66	120,0	69.937.920.000
2014	ACWC: 4,5 cm	492.900.000	1,25	120,0	59.148.000.000
2015	ACWC: 4,5 cm	492.900.000	1,00	120,0	59.148.000.000
<b>T O T A L</b>				120,0	677.799.360.000

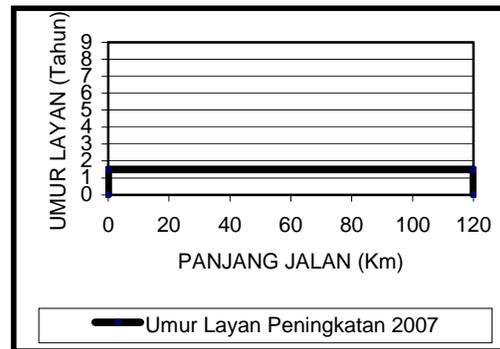
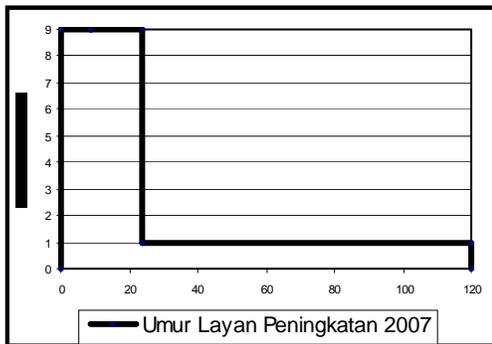
Cara Segmental



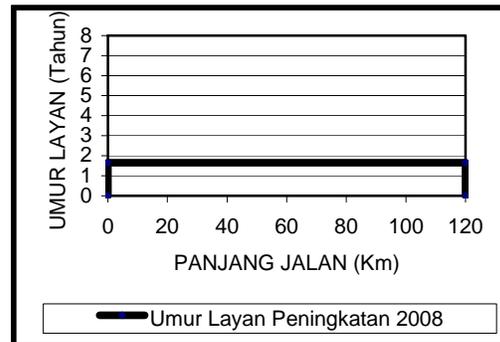
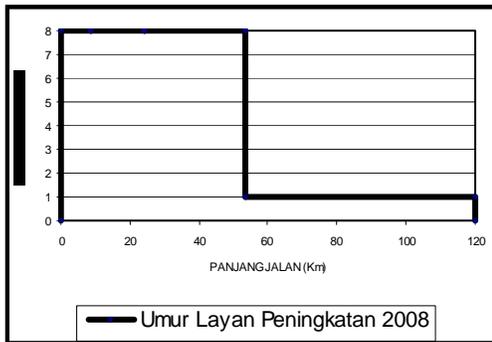
Cara Bagi Rata



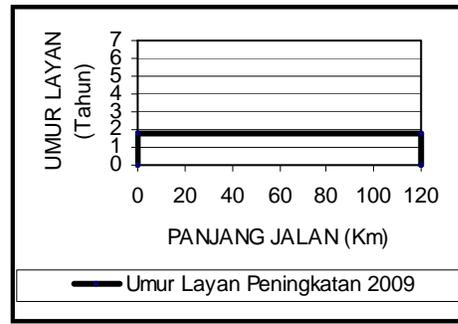
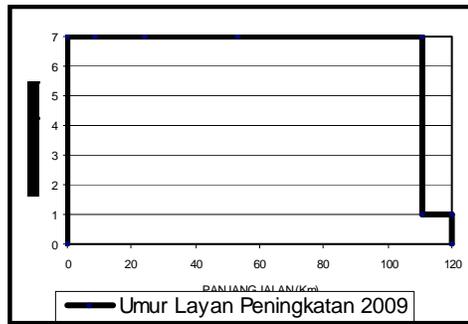
a. Umur/Masa layan untuk peningkatan tahun 2006



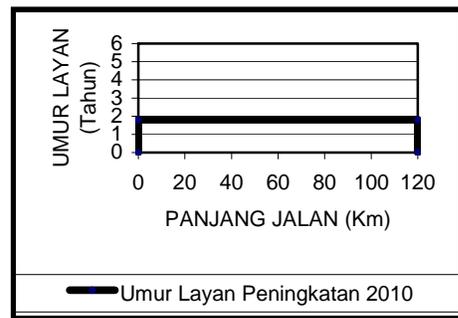
b. Umur/Masa layan untuk peningkatan tahun 2007



c. Umur/Masa layan untuk peningkatan tahun 2008



d. Umur/Masa layan untuk peningkatan tahun 2009



e. Umur/Masa layan untuk peningkatan tahun 2010

Pada Tabel 1, Tabel 2 dan Gambar 7 terlihat bahwa cara segmental adalah alternatif yang lebih efektif. Yaitu untuk mencapai umur rencana sampai dengan 10 tahun atau bertahan sampai dengan awal tahun 2016 cukup melaksanakan peningkatan untuk design penuh hanya sampai dengan tahun 2010 (masa layan tersedia 6 tahun). Sedangkan untuk cara yang membagi rata sampai dengan peningkatan 2010 hanya memiliki masa layan 1,8 tahun atau tidak mampu untuk melayani lalu lintas rencana sampai

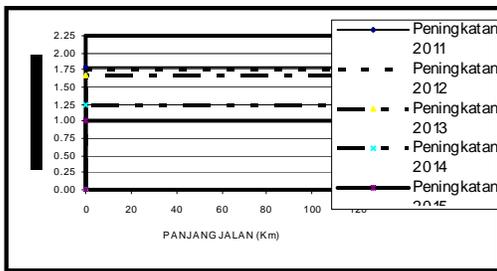
dengan awal tahun 2016. Jadi dengan biaya yang hampir sama, maka pada awal tahun ke-5 (2010) pemborosan yang terjadi dengan cara di bagi rata ( terhadap cara Segmental) sudah mencapai :

$$\frac{(6-1,8)}{6} \times 100\% = 70\% .$$

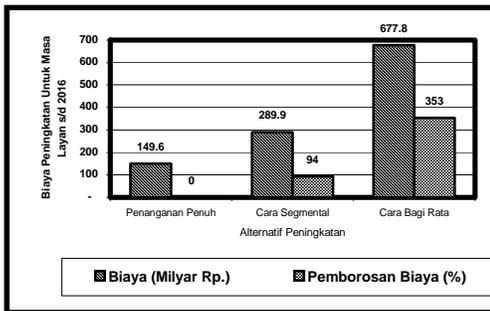
Namun bila memperhatikan data pada Tabel 1 dan 2 serta Gambar 8, maka agar cara pelaksanaan peningkatan cara membagi rata memerlukan peningkatan sampai dengan tahun 2015.

Bila membandingkan kebutuhan biaya antara penanganan penuh (biaya total terpenuhi untuk pelaksanaan ideal) dengan cara penanganana segmental serta cara membagi rata sebagaimana disajikan pada Gambar 9, diperoleh bahwa peningkatan biaya yang dibutuhkan untuk cara segmental sekitar 94% dan untuk cara membagi rata adalah sekitar 353%.

Sedangkan bila membandingkan antara cara segmental dengan cara membagi rata maka cara membagi rata lebih boros dengan peningkatan biaya sekitar 134%.



**Gambar 8.** Umur / Masa layan cara bagi rata untuk peningkatan awal tahun 2011 sampai dengan tahun 2015



**Gambar 9.** Perbandingan biaya peningkatan untuk masa layan sampai dengan tahun 2016

#### 4.2. Teknik Pemeliharaan

Untuk terwujudnya hasil perencanaan sesuai dengan yang diharapkan atau sesuai umur rencana adalah sangat tergantung terhadap pemeliharaan yang berkesinambungan. Adapun teknik pemeliharaan yang tepat ada beberapa faktor yang perlu diperhatikan dan ditingkatkan, yaitu kualitas dan kuantitas sumber daya manusia dan peralatan serta penerapan NSPM.

- **Sumber daya manusia**

Untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia hendaknya dilakukan pelatihan-pelatihan agar pelaksana pekerjaan dapat mengetahui penanganan yang tepat sesuai dengan jenis kerusakan yang terjadi.

- **Sumber daya alat**

Pada umumnya alat yang digunakan untuk kegiatan pemeliharaan jumlahnya terbatas dan kurang memenuhi syarat, sehingga kualitas pekerjaan tidak optimal. Untuk itu diperlukan pengadaan alat-alat yang sesuai untuk pemeliharaan.

- **Kualitas material yang digunakan dan tata cara penanganan**

Kualitas material yang digunakan biasanya kurang diperhatikan, misalnya untuk pengisian celah retak biasanya hanya digunakan aspal keras biasa, kualitas pasir yang digunakan untuk pelaburan biasanya kurang diperhatikan. Seharusnya material yang digunakan dan tata cara penanganan tersebut, sesuai dengan Norma, Standar, Pedoman dan Manual (NSPM) yang berlaku.

## V. KESIMPULAN

Bedasarkan hasil analisa diperoleh bahwa pelaksanaan peningkatan secara bertahap, baik cara segmental maupun cara bagi rata adalah penanganan yang menimbulkan pemborosan anggaran. Namun kondisi demikian sulit dihindari seperti contoh untuk penanganan ruas jalan Bandar Lampung-Palembang di Lintas Timur Sumatera alokasi dana yang tersedia hanya 10% dari kebutuhan total agar ruas jalan tersebut mantap untuk masa layan 10 tahun. Untuk itu, penangan yang paling efektif adalah dengan cara segmental dibandingkan dengan penanganan membagi dana secara merata untuk sepanjang ruas jalan. Apabila dipaksakan dengan cara penanganan dengan membagi rata maka konsekuensinya adalah pemborosan dana sekitar 134% dibandingkan kalau penanganan dengan cara segmental.

Hasil perencanaan yang sesuai dengan umur rencana dapat terwujud, baik penanganan secara penuh maupun dengan cara segmental serta cara dibagi rata, apabila dilakukan pemeliharaan rutin dan periodik dengan baik, baik teknik pemeliharaannya maupun frekuensi pelaksanaannya atau dilakukan secara berkesinambungan selama umur rencana jalan tersebut.

### Daftar Pustaka

- AASHTO (1993). Guide for Design of Pavement Structures, Washington DC.
- Asphalt Institute (1967). Asphalt in Pavement Maintenance. Manual Series No. 16 (MS-16). The Asphalt Institute, College Park, Maryland, USA.
- Direktorat Jenderal Bina Marga (1992). Pedoman Pelaksanaan Pemeliharaan Rutin Jalan dan Jembatan. Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum (1989). Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metoda Analisa Komponen, SNI 03-1732-1989. Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Frost, Malcom (1996). Improving quality and cutting costs through performance contracts, Australian experience. World Bank. Road management Training Seminar, Washington DC, USA.
- Robinson, Richard (1985). Road Maintenance and Management for Developing Countries. Transport and Road Research Laboratory, Crowthone Berkshire United Kingdom.
- Paterson, W.D.O. (1987). Road Deterioration and Maintenance Effects: Models for Planning and Management. The Highway Design and Maintenance Standards Series. The John Hopkins University Press, Baltimore, Maryland, USA.

### Penulis :

- **DR. Ir. M. Sjahdanulirwan, MSc**; Ahli Peneliti Madya, serta Kepala Pslitbang Jalan dan Jembatan Badan Litbang Departemen Pekerjaan Umum.
- **Ir. Nono, MEng Sc**; Ajun Peneliti Muda, Puslitbang Jalan dan Jembatan Badan Litbang Departemen Pekerjaan Umum.